

Landnahme

Als der Westen noch wild war, konnte man sich seinen Traum von der kleinen Farm auf der Prärie leicht erfüllen. Man musste nur das gewünschte Stück Land innerhalb von 24 Stunden zu Fuß umrunden und seinen Anspruch bei der Bürgermeisterin anmelden.

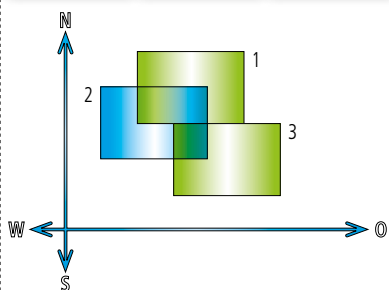
Da ihr bereits der Betrieb des Saloons genug Kopferbrechen machte, überließ die Bürgermeisterin dem Hilfssheriff, die Umrundungen zu kontrollieren und die Ansprüche zu bearbeiten. Er könne zu allem Ja und Amen sagen und müsse nur darauf achten, keinen Morgen Land ein zweites Mal zu vergeben. Der alte Knabe hatte zwar einst als Commodore in der Navy gedient, war beim Rechnen aber nie der Flotteste gewesen. Deshalb hatte die Bürgermeisterin kurzerhand beschlossen, nur rechteckige und genau den Himmelsrichtungen nach ausgerichtete Claims anzunehmen.

Junioraufgabe 1

Schreibe das Programm, das der alte Commodore gern gehabt hätte. Es liest als Eingabe eine Liste von Rechtecken in der Prärie, jedes gegeben durch die Koordinaten von zwei sich gegenüberliegenden Ecken, und gibt die Liste wieder aus, wobei jedes Rechteck korrekt als „genehmigt“ oder „abgelehnt“ gekennzeichnet ist. Genehmigt werden soll jedes Rechteck, das sich mit keinem früher genehmigten Rechteck überschneidet.

Ein Beispiel (mit Abbildung):

Eingabe	Ausgabe
2 3 5 5	2 3 5 5 genehmigt
1 2 4 4	1 2 4 4 abgelehnt
3 1 6 3	3 1 6 3 genehmigt



Freiwillige Zusatzaufgabe, ohne Einfluss auf die Bewertung:

Erstelle eine nette Visualisierung der Landnahme.

Kassiopeia

In Quadratiere ist das Land in schwarze und weiße quadratische Felder einheitlicher Größe aufgeteilt. Auf jedem weißen Feld steht eine Pflanze, aus der täglich ein Blatt sprießt.

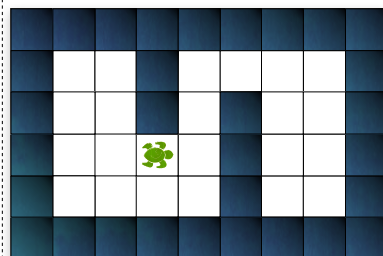
Die Schildkröte Kassiopeia lebt schon seit vielen Jahren von diesen Blättern.

Jeden Tag muss sie alle Blätter fressen, um zu überleben. Also muss sie jedes weiße Feld besuchen. Die schwarzen Felder heizen sich unter der Sonne so sehr auf, dass sie diese nicht betreten kann. Von einem weißen Feld kann sie in einem Schritt zu jedem in nördlicher, südlicher, östlicher oder westlicher Richtung benachbarten weißen Feld gelangen.

Junioraufgabe 2

Schreibe ein Programm, das für eine Version von Quadratiere ausgibt, ob Kassiopeia alle weißen Felder erreichen kann, ohne ein schwarzes Feld zu überqueren.

Für das folgende Beispiel ist die richtige Ausgabe „Ja“.



Wende dein Programm mindestens auf die Beispiele an, die du unter bundeswettbewerb-informatik.de findest, und dokumentiere jeweils das Ergebnis.



Kassiopeias Weg

Aufgabe 1

Löse zunächst die Junioraufgabe 2.

In bestimmten Jahreszeiten enthalten die Blätter auf den weißen Feldern sehr wenige Nährstoffe. Kassiopeia verbraucht daher beim Überqueren eines Feldes die dort aufgenommene Energie und kann es sich nicht leisten, ein Feld zu überqueren, das sie bereits abgefressen hat.

Erweitere dein Programm. Es soll herausfinden, ob es einen Weg für Kassiopeia gibt, auf dem sie von ihrer Startposition aus alle weißen Felder genau einmal betritt. Falls ja, soll das Programm einen solchen Weg ausgeben. Verwende dabei die Buchstaben N, S, O und W für die Himmelsrichtungen. Für das obige Beispiel wäre Folgendes eine mögliche richtige Ausgabe:

WNNWSSSOONNNOOSSWNN

Wende dein Programm mindestens auf die Beispiele an, die du unter bundeswettbewerb-informatik.de findest, und dokumentiere jeweils das Ergebnis.



Ameisenfutter

Auf der Futtersuche krabbeln Ameisen von ihrem Nest aus in eine zufällige, sich ständig ändernde Richtung. Finden sie auf ihrem Weg eine Futterquelle (z.B. ein Zuckerhäufchen), nehmen sie eine Portion des Futters auf und bringen sie schnurstracks zum Nest. Dabei sondern sie entlang dieses Weges einen Duftstoff (ein Pheromon) ab.

Die Pheromonspuren helfen den anderen Ameisen, Futterquellen zu finden: Falls die Ameisen auf ihrer zufälligen Suche den Duftstoff bemerken, folgen sie der Duftspur. Die abgesonderten Pheromone verdunsten allerdings nach einer gewissen Zeit. Wenn die Futterquelle erschöpft ist, verschwindet also nach einiger Zeit der Duftstoff und die Ameisen suchen neue Wege.

Simuliere die Ameisen-Futtersuche im Computer. Nimm dazu an, dass sich 100 Ameisen im Nest in der Mitte eines in 500×500 Felder eingeteilten Areals befinden. Die Pheromonspuren werden durch „Duftpunkte“ auf den Feldern modelliert. In dem Areal gibt es fünf zufällig verteilte Futterquellen mit jeweils 50 Portionen Futter.

Jede einzelne Ameise verhält sich dabei wie folgt:

- > Wenn die Ameise einen Futterplatz gefunden hat, nimmt sie eine Portion Futter auf.
- > Wenn sie sich im Nest befindet und Futter hat, legt sie dieses ab.
- > Wenn sie sich auf einem beliebigen Feld befindet und Futter hat, erhöht sie die Pheromonkonzentration dieses Feldes, indem sie einen Duftpunkt hinzufügt. Anschließend bewegt sie sich auf das direkt angrenzende Feld in Richtung zum Nest.
- > Wenn sie kein Futter hat, untersucht sie die Pheromonkonzentration aller angrenzenden Felder und läuft in Richtung der stärksten Konzentration weiter weg vom Nest. Falls in den angrenzenden Feldern keine Duftpunkte zu finden sind, bewegt sie sich auf ein zufällig gewähltes dieser Felder.

Aufgabe 2

Schreibe ein Programm zur Simulation der Ameisenfuttersuche, das Ameisen, Nest, Futterquellen und Duftspuren graphisch auf dem Bildschirm darstellt.

Erweitere dein Programm so, dass es auch für verschiedene Werte von Ameisen, Nestposition, Futterquellen und Verdunstungszeit verwendet werden kann.

Zeigen sich für bestimmte Werte besondere Effekte?

Flaschenzug

Familie Soda beginnt einen 14-tägigen Abenteuerurlaub. Ziel ist die trinkwasserlose, unbewohnte Insel Drøgø, deren Küste ringsherum sehr steil ist. Frühere Urlauber haben bereits einen Flaschenzug installiert, mit dem die vielen benötigten Getränkeflaschen nach oben gezogen werden können. Zum Glück stehen auch viele Behälter mit genügend Platz für alle Flaschen zur Verfügung, damit mehrere Flaschen auf einmal transportiert werden können.

Während die Eltern die mitgebrachten Flaschen auf Behälter verteilen, überlegen ihre Kinder Cora und Linus, wie viele Möglichkeiten es wohl insgesamt gibt, die Flaschen auf die Behälter zu verteilen.

Bei sieben Flaschen und zwei Behältern, von denen in den einen drei und in den anderen fünf Flaschen passen, gibt es genau zwei Möglichkeiten: Der kleinere Behälter ist entweder ganz voll oder enthält genau zwei Flaschen. Auf drei Behälter mit Platz für genau zwei, drei und vier Flaschen lassen sich die sieben Flaschen auf genau sechs Arten verteilen.

Aufgabe 3

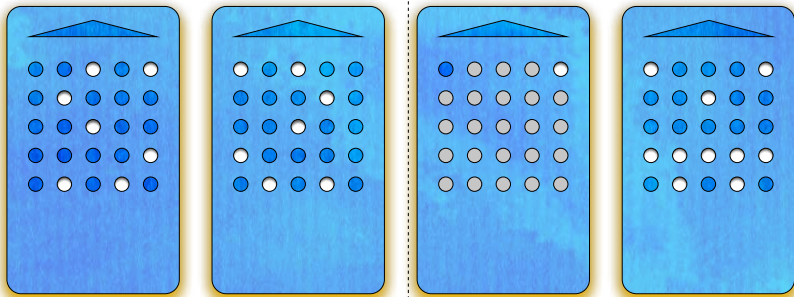
Schreibe ein Programm, das eine Anzahl N von Flaschen, eine Anzahl k von Behältern und die k Fassungsvermögen der Behälter einliest und berechnet, auf wie viele Arten die Flaschen verteilt werden können. Die Flaschen sind nicht unterscheidbar, aber die Behälter sind es, auch wenn sie gleich groß sind.

Wende dein Programm mindestens auf die Beispiele an, die du unter bundeswettbewerb-informatik.de findest, und dokumentiere jeweils das Ergebnis.



Schlüssellöcher

In einigen älteren Hotels kommen als Schlüssel Plastikkarten zum Einsatz, bei denen im vorderen Bereich 5×5 Codepunkte angeordnet sind. An jedem Punkt ist entweder ein Loch oder kein Loch, so dass jede Schlüsselkarte ein Lochmuster hat. Zum Öffnen einer Tür wird die Karte mit dem Lochmuster voran in einen Schlitz gesteckt. Zu jedem Zimmer darf nur eine Schlüsselkarte passen. Da jede Karte um 180 Grad gewendet werden kann, kann nicht jedes Lochmuster genutzt werden. Die beiden ersten der in der Abbildung dargestellten Schlüssel dürfen also nicht gleichzeitig ausgegeben werden.



Aufgabe 4

Teilaufgabe 1

Denke über unterschiedliche Wege nach, bei der Produktion der Schlüssel die Menge der erzeugten Lochmuster geeignet einzuschränken.

- > Betrachte die äußeren Codepunkte in der vordersten Reihe. Die Karten könnten so gestaltet werden, dass an dem rechten Punkt immer ein Loch und an dem linken Punkt nie ein Loch ist (siehe dritter Schlüssel in der Abbildung). Dadurch kann erkannt werden, ob die Karte richtig herum eingesteckt ist. Wie viele verschiedene Schlüssel können so produziert werden?
- > Wenn nur spiegelsymmetrische Lochmuster erlaubt sind (wie beim vierten abgebildeten Schlüssel), ist ein verkehrtes Einlegen der Karte nicht möglich. Wie viele verschiedene Schlüssel können dann produziert werden?

Teilaufgabe 2

Für ein Hotel sollen N verschiedene Schlüssel produziert werden. Bei der Auswahl der Lochmuster ist es sinnvoll, dass diese sich möglichst stark unterscheiden. Dann macht es nämlich weniger aus, wenn das Lochmuster eines Schlüssels etwa durch Verschmutzung oder Beschädigung verfälscht wird.

Wie kann man die Anforderung, dass sich die Lochmuster möglichst stark unterscheiden, präzise fassen? Entwickle und implementiere ein Verfahren, das für eine geforderte Anzahl an verschiedenen Schlüsseln die Lochmuster so erzeugt, dass sie sich möglichst stark unterscheiden.

Welche Lochmuster erzeugt dein Programm für $N = 7$ und $N = 20$? Wie stark unterscheiden sich die Lochmuster für diese Werte sowie für $N = 1000$?

Groker

Groker wird zu zweit gespielt. Jeder Spieler hat einen Vorrat von genügend vielen Chips und einen Gewinnhaufen, der zu Beginn leer ist. Das Spiel wird in mehreren Runden gespielt. In jeder Runde setzen die Spieler jeweils für den Gegenspieler verdeckt eine beliebige Anzahl Chips – ihren Einsatz –, mindestens aber einen Chip. Aufgedeckt wird dann gleichzeitig.

Unterscheidet sich die Zahl der gesetzten Chips um höchstens fünf, dürfen beide Spieler ihren Einsatz komplett dem eigenen Gewinnhaufen hinzufügen. Ist die Differenz größer, darf lediglich derjenige mit dem kleineren Einsatz die Chips seinem Gewinnhaufen hinzufügen.

Derjenige Spieler hat gewonnen, der in seinem Gewinnhaufen als erster 100 Chips mehr als sein Gegenspieler hat.

Ein Spiel könnte also z. B. so ablaufen; Spieler 2 gewinnt:

Einsatz		Gewinnhaufen	
Spieler 1	Spieler 2	Spieler 1	Spieler 2
66	61	66	61
66	60	66	121
53	47	66	168

Zur Entwicklung von Spielstrategien kann man sich überlegen, dass Einsätze zwischen einem und sechs Chips sicher sind, da der Gegenspieler ja mindestens einen Chip setzen muss. Immer sechs Chips zu setzen wäre also eine mögliche Strategie. Wenn der Gegner das merkt, kann dieser aber permanent elf Chips setzen, seinen Vorsprung pro Runde also um fünf Chips vergrößern. Insofern könnte es sinnvoll sein, zufällig weniger Chips zu setzen, damit der Gegner eventuell in dieser Runde gar nichts bekommt.

Aufgabe 5

Schreibe ein Programm, das im BwInF-Turniersystem (turnier.bundeswettbewerb-informatik.de) gegen andere Programme Groker spielt und möglichst häufig gewinnt.

Teilnehmen

Einsendeschluss ist der 30. November 2015.

Anmelden und Einsenden

online unter
pms.bwinf.de

Fragen zu den Aufgaben?

per Telefon:
0228 / 37 86 46

per E-Mail:
kontakt@bundeswettbewerb-informatik.de

Diskutiere mit den Mitgliedern der EI Community:
einstieg-informatik.de

Einsenden – was und wie?

- Für jede bearbeitete Aufgabe solltest du im schriftlichen Teil deiner Einsendung (der **Dokumentation**)
- > deine **Lösungsidee** beschreiben;
 - > die **Umsetzung** der Idee in ein Programm (falls gefordert) erläutern;
 - > mit genügend **Beispielen** zeigen, dass und wie deine Lösung funktioniert; und
 - > die wichtigsten Teile des **Quelltextes** einfügen.

Achtung: eine gute Dokumentation muss nicht lang sein – aber unbedingt **Beispiele** enthalten!

Bei Aufgaben mit Programmierung umfasst die **Implementierung** den kompletten Quelltext und das ausführbare Programm (Windows, Linux, MacOS oder Android).

Die **Einsendung** wird über das Online-Anmeldesystem als Dateiarchiv im ZIP-Format abgegeben. Dieses Archiv muss zu jeder bearbeiteten Aufgabe auf oberster Ebene enthalten:

- > die Dokumentation: ein PDF-Dokument;
- > die Implementierung: einen Ordner mit Programm- und Quelltextdateien.

Ein Team gibt gemeinsam eine Einsendung ab.

Tipps

Unter bundeswettbewerb-informatik.de/tipps findest du

- > genauere Hinweise zur Einsendung;
- > Beispiele für Aufgabenbearbeitungen;
- > Hinweise auf nützliche fachliche Informationen.

Deine Chancen

Mit einer Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik kannst du nur gewinnen. In allen Runden gibt es **Urkunden** für Teilnahme und besondere Leistungen; zum Dank gibt es kleine **Geschenke** für alle.

Wer sich für die zweite Runde qualifiziert, kann mit Einladungen zu **Informatik-Workshops** rechnen: zum Jugendforum Informatik in Baden-Württemberg, dem Camp „Fit for BwInF“ des Hasso-Plattner-Instituts, den Informatiktagen der RWTH Aachen oder der LMU München mit QAware GmbH und weitere mehr. Google lädt einige Teilnehmerinnen zum **Girls@Google Day** ein.

Nach der zweiten Runde winken die **Forschungstage Informatik** des Max-Planck-Instituts für Informatik und Buchpreise von O'Reilly für ausgewählte Gewinner eines zweiten Preises. Eine Einsendung zur zweiten Runde kann in vielen Bundesländern als **besondere Lernleistung** in die Abiturwertung eingebracht werden.

Die Besten erreichen die **Endrunde**; dort werden Bundessieger und Preisträger ermittelt, die mit **Geldpreisen** belohnt werden. Bundessieger werden in der Regel ohne weiteres Auswahlverfahren in die **Studienstiftung** des deutschen Volkes aufgenommen, genauso wie die Mitglieder des deutschen IOI-Teams.

bundeswettbewerb-informatik.de/chancen

Biber goes BwInF

Hast du im Jahr 2014 oder früher bereits beim Informatik-Biber mitgemacht und nimmst nun zum ersten Mal am BwInF teil, erhältst du als kleine Anerkennung einen speziellen „Biber-goes-BwInF“-USB-Stick. Außerdem kannst du deiner Schule helfen, den „Biber-goes-BwInF“-Schulpreis zu gewinnen.
bwinf.de/bgb/schueler



Triff BwInF-Teilnehmer in der Community auf einstieg-informatik.de!



BwInF.Informatik.erleben